

DERWENT-ACC-NO: 1995-017175

DERWENT-WEEK: 199503

COPYRIGHT 2001 DERWENT INFORMATION LTD

No 163-?

TITLE: Semiconductor device layer-to-layer insulating film polishing method - involves forming polyimide layer whose carbon component in liquid generated during polishing is monitored to determine terminal point of polishing

PRIORITY-DATA: 1993JP-0113613 (April 15, 1993)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP <u>06302570</u> A	October 28, 1994	N/A	003	H01L021/304

INT-CL (IPC): H01L 21/304

ABSTRACTED-PUB-NO: JP06302570A

BASIC-ABSTRACT:

The device is formed on a wafer (4) having aluminium wiring pattern (1), plasma oxide film (2), and a polyimide film layer (3) formed by the rotary process. The polishing of this device is carried out in a polishing receptacle (20) on a pad (26). The polishing liquid is fed by a nozzle (21) and the wafer is held by a suction arm (27).

Optical irradiation by light source (23) is carried out on the liquid generated during polishing and by monitoring the change of intensity of carbon component of the polyimide in the solution using spectral device (24) and detector (25), the terminal point of the polishing process is determined.

ADVANTAGE - Determines the terminal point exactly by detecting the point at which carbon component ceases in the liquid. Provides excellent flatness after grinding.

L1 ANSWER 2 OF 2 JAPIO COPYRIGHT 2001 JPO
AN 1994-302570 JAPIO
TI METHOD AND APPARATUS FOR MANUFACTURING SEMICONDUCTOR INTEGRATED CIRCUIT
IN KAWAMURA KOICHIRO; KASAGI YASUO
PA NIPPON STEEL CORP, JP (CO 000665)
PI **JP 06302570 A** 19941028 Heisei
AI JP1993-113613 (JP05113613 Heisei) 19930415
SO PATENT ABSTRACTS OF JAPAN (CD-ROM), Unexamined Applications, Vol. 94, No. 10
AB PURPOSE: To suppress a substrate shape dependency of a polishing speed by forming an organic film on a surface of an insulating film by rotary coating, monitoring organic film forming particle component generated from the organic film during a polishing step, and grasping a polishing amount based on a variation in a component detecting strength.
CONSTITUTION: A plasma oxide film 2 of 1.0.mu.m is formed on an aluminum wiring pattern 1 having a thickness of 0.6.mu.m and formed on a wafer 4. Then, a polyimide film 3 is formed on the film 2 by a rotary coating. Thereafter, surfaces of the films 2, 3 are polished by a polishing unit. In this case, discharged polishing solution is extracted, and an infrared ray is emitted to the solution. Its transmitted ray is dispersed by an infrared spectroscope, and an absorption intensity of 1650cm-1 due to a peak of bond of carbon is detected. The polishing is finished when the intensity of the 1650cm-1 is lowered. Thus, a substrate shape dependency of a polishing speed during polishing can be prevented.

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-302570

(43)公開日 平成6年(1994)10月28日

(51)Int.Cl.⁵

H01L 21/304

識別記号

庁内整理番号

321 M 8832-4M

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 FD (全3頁)

(21)出願番号 特願平5-113613

(22)出願日 平成5年(1993)4月15日

(71)出願人 00006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区人手町2丁目6番3号

(72)発明者 河村 光一郎

相模原市淵野辺5-10-1 新日本製鐵株式会社エレクトロニクス研究所内

(72)発明者 笠置 泰男

相模原市淵野辺5-10-1 新日本製鐵株式会社エレクトロニクス研究所内

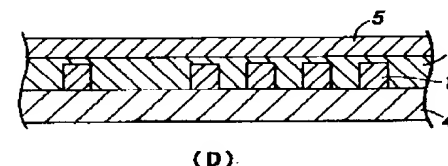
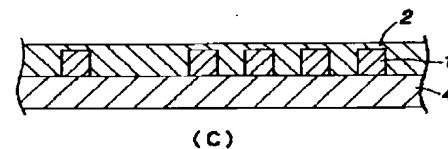
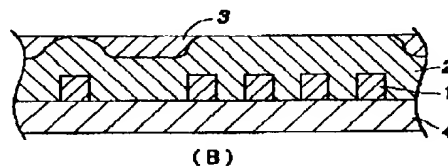
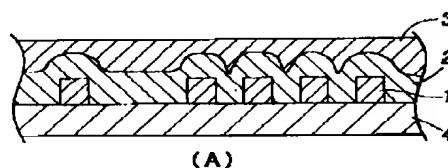
(74)代理人 弁理士 大島 陽一

(54)【発明の名称】 半導体集積回路の製造方法及び製造装置

(57)【要約】

【目的】 研磨速度の下地形状依存性を抑制し得ると同時に、研磨量を的確に把握し得るように改良された半導体集積回路の製造方法及び製造装置を提供する。

【構成】 研磨材と液体とによって半導体基板表面を研磨する研磨手段と、研磨中に発生する液体に光を照射する光照射手段と、その透過光または吸収光を分光して該分光波長の強度を検知する検知手段とを有する製造装置を用い、配線パターン上に該配線パターンの膜厚以上の厚さを持つ絶縁膜を成膜する工程と、前記絶縁膜の表面に回転塗布によって有機膜を形成する工程と、前記絶縁膜及び前記有機膜を研磨する工程とを含み、前記研磨工程中に前記有機膜から発生する有機膜構成粒子成分を監視し、該成分の検出強度の変化に基づいて研磨量を把握する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体集積回路の製造方法に於て、配線パターン上に該配線パターンの膜厚以上の厚さを持つ絶縁膜を成膜する工程と、前記絶縁膜の表面に回転塗布によって有機膜を形成する工程と、前記絶縁膜及び前記有機膜を研磨する工程とを含み、前記研磨工程中に前記有機膜から発生する有機膜構成粒子成分を監視し、該成分の検出強度の変化に基づいて研磨量を把握することを特徴とする半導体集積回路の製造方法。

【請求項2】 前記有機膜にポリイミドを用いることを特徴とする請求項1に記載の半導体集積回路の製造方法。

【請求項3】 研磨材と液体とによって半導体基板表面を研磨する研磨手段を備えた半導体集積回路の製造装置に於て、研磨中に発生する液体に光を照射する光照射手段と、その透過光または吸収光を分光して該分光波長の強度を検知する検知手段とを有することを特徴とする半導体集積回路の製造装置。

【請求項4】 前記照射手段は、赤外線を照射するものであり、前記検出手段の分光波数が 1650 cm^{-1} であることを特徴とする請求項3に記載の半導体集積回路の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体集積回路の製造方法及び製造装置に関し、特に、任意の配線パターン上に成膜した層間絶縁膜を研磨によって平坦化する際の、絶縁膜表面の前処理方法及び研磨の終点検出方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、半導体集積回路が微細化、高集積化するに伴い、回路の配線層は多層構造化し、表面層の凹凸がますます増大する傾向にある。この凹凸による焦点深度の増大に起因してフォトリソグラフィ工程に於ける解像度が不良となる結果、半導体集積回路の特性劣化や歩留まり低下を招いている。この凹凸を緩和するために、様々な手法が試みられているが、より広範囲に渡って平坦化が可能なウェーハ表面の研磨による平坦化法が注目されている（月刊日経マイクロデバイス1993年2月号 第53頁参照）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、上記従来方法は、研磨速度に下地形形状依存性があり、孤立したパターンで研磨速度が増大するため、正常な平坦化が行えないという問題があった。また、研磨量を把握する終点検出の技術が確立されていないため、適正研磨量の制御が困難であった。

【0004】本発明は、このような従来技術の不都合を

解消すべく案出されたものであり、その主な目的は、研磨速度の下地形形状依存性を抑制し得ると同時に、研磨量を的確に把握し得るように改良された半導体集積回路の製造方法及び製造装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】このような目的は、本発明によれば、配線パターン上に該配線パターンの膜厚以上の厚さを持つ絶縁膜を成膜する工程と、前記絶縁膜の表面に回転塗布によって有機膜を形成する工程と、前記絶縁膜及び前記有機膜を研磨する工程とを含み、前記研磨工程中に前記有機膜から発生する有機膜構成粒子成分を監視し、該成分の検出強度の変化に基づいて研磨量を把握することを特徴とする半導体集積回路の製造方法、或いは、研磨材と液体とによって半導体基板表面を研磨する研磨手段と、研磨中に発生する液体に光を照射する光照射手段と、その透過光または吸収光を分光して該分光波長の強度を検知する検知手段とを有することを特徴とする半導体集積回路の製造装置を提供することによって達成される。

20 【0006】

【作用】上記本発明によれば、研磨前に配線上の絶縁膜で形成された表面の凹凸が有機膜によって平坦化されているため、研磨中の研磨速度の下地形形状依存性を抑制できる。また、研磨によって生成された有機膜構成粒子成分を監視しているため、例えば、有機膜構成粒子成分の検出が低下した時点で研磨を終了することにより、的確な研磨量の把握が可能となる。

【0007】

30 【実施例】以下に添付の図面に示された実施例を参照して本発明を詳細に説明する。

【0008】図1は本発明による半導体集積回路の製造方法を示している。まず、ウェーハ4上に形成された $0.6\mu\text{m}$ の膜厚のアルミニウム配線パターン1上に $1.0\mu\text{m}$ のプラズマ酸化膜2を形成する（図1-A）。次いでプラズマ酸化膜2上にポリイミド皮膜3を回転塗布によって形成する。

【0009】次にプラズマ酸化膜2及びポリイミド皮膜3の表面を後記する研磨装置にて研磨する（図1-B）。この際、排出される研磨溶液を抽出し、この溶液に赤外光を照射する。その透過光を赤外分光器によって分光し、炭素の結合のピークに起因した 1650 cm^{-1} の吸収強度を検出する。そして 1650 cm^{-1} の吸収強度が低下した時点で研磨を終了する（図1-C）。

【0010】その後、ウェーハ4を洗浄し、更に、膜厚 $0.5\mu\text{m}$ のプラズマ酸化膜5を平坦化された表面上に成膜する（図1-D）。

【0011】図2に本発明による半導体集積回路の製造装置としての研磨装置を示す。本装置は、処理容器20に処理液を供給するノズル21と、処理容器20の底部に設けられた透光性材料からなる排液パイプ22と、パ

3

パイプ22に赤外光を照射する赤外光光源23と、赤外光光源23の光のパイプ22を経た透過光を分光する分光器24と、光検出器25とから構成される。

【0012】処理容器20内にはパッド26が配置され、ウェーハ4の裏面を吸着アーム27にて吸着保持した状態でウェーハ4の表面をパッド26上に押しつけて研磨することにより、ウェーハ4の表面を平滑化する。この際、ノズル21からK水溶液をパッド7上に供給する。

【0013】排出される液体の一部または全てをパイプ22にて抽出し、このパイプ22に赤外光を照射する。そしてその透過光を赤外分光器24によって分光し、1650cm⁻¹の吸収強度を検出器25によって検出する。この検出強度が低下した時点でポリイミド3の表面の研磨が終了したものと判断できるので、表面が十分に平滑化したとして研磨を終了する。

【0014】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、半導体集積回路表面の平坦化を行う際に、研磨前に表面の凹凸がポリイミド皮膜によって平坦化されているため、研磨中の研磨速度の下地形状依存性が生じない。また、研磨中は、研磨溶液中のポリイミドに固有の炭素成分（他の

4

材料に含まれない）を監視することにより、炭素成分が検出されなくなった時点で終点検出が可能となるので、的確に研磨量を把握できる。

【図面の簡単な説明】

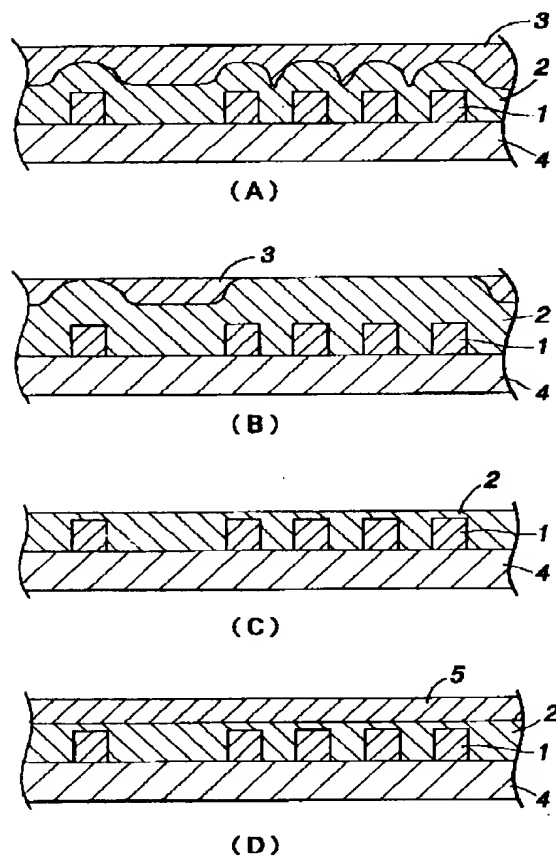
【図1】本発明によるプラズマ酸化膜の平坦化工程の模式的な説明図。

【図2】本発明の製造装置の該略構成図。

【符号の説明】

- 1 アルミニウム配線パターン
- 2 プラズマ酸化膜
- 3 ポリイミド皮膜
- 4 ウェーハ
- 5 プラズマ酸化膜
- 20 処理容器
- 21 ノズル
- 22 パイプ
- 23 光源
- 24 分光器
- 25 検出器
- 26 パッド
- 27 吸着アーム

【図1】



【図2】

